

EP1048363

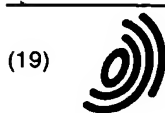
Publication Title:

Method and apparatus for sorting waste paper of different grades and conditions

Abstract:

Method and apparatus for sorting waste paper pieces of different grades and conditions. The method includes moving a plurality of waste paper pieces in a conveying direction on at least one sorting belt, each waste paper piece having a surface, irradiating at least one area of the surface with radiation, registering the radiation reflected from the surface, and sorting the waste paper on the basis of the reflected radiation, wherein waste paper pieces of at least one type are separated from waste paper pieces of at least one other type. The apparatus includes at least one sorting belt for conveying a plurality of waste paper pieces in a conveying direction, at least one radiation source arranged above the sorting belt for irradiating at least one area of the sorting belt, at least one evaluation device which registers the radiation reflected from the pieces of waste paper, and at least one sorting device arranged downstream from the at least one radiation source, wherein waste paper pieces of at least one type are separated from waste paper pieces of at least one other type using the at least one sorting device and on the basis of outputs from the evaluation device

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 048 363 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(51) Int. Cl.⁷: B07C 5/342

(21) Anmeldenummer: 00107563.9

(22) Anmeldetag: 07.04.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 30.04.1999 AT 30099

(71) Anmelder:
Binder & Co. Aktiengesellschaft
8200 Gleisdorf (AT)

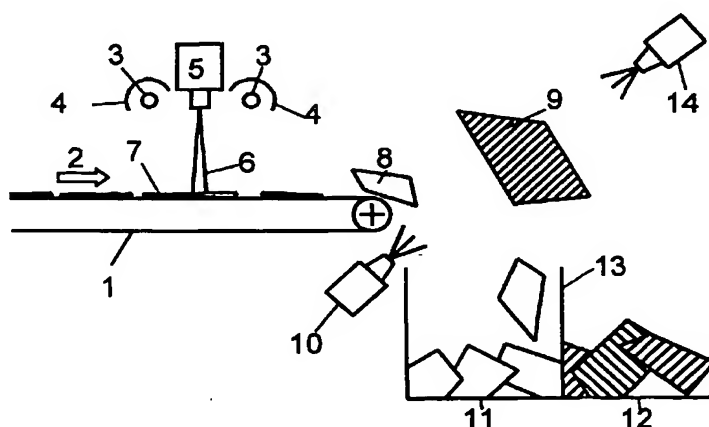
(72) Erfinder:
• Eixelberger, Rainer
8200 Gleisdorf (AT)
• Friedl, Peter
8010 Graz (AT)
• Gschweidl, Karlheinz
8211 Grosspesendorf (AT)

(74) Vertreter:
Rleberer, Stefan, Dipl.-Ing.
c/o VA TECH Patente GmbH,
Serravagasse 10
1140 Wien (AT)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Sortieren von Altpapier

(57) Gezeigt wird ein Verfahren und eine zugehörige Vorrichtung zum Sortieren von Altpapier unterschiedlicher Qualität und Beschaffenheit, bei dem verschiedene Altpapierfraktionen, wie Papier (8, 11) und Karton (9, 12), auf mindestens einem Sortierband (1), liegen und zumindest ein Bereich (6) der Fläche durch eine Strahlungsquelle (3, 4) bestrahlt wird und die von den Altpapierstücken (7) der einzelnen Fraktionen reflektierte Strahlung durch mindestens eine Auswertevorrichtung (5) erfasst und die Altpapierstücke (7) auf-

grund der ermittelten Daten einer bestimmten Altpapierfraktion (11, 12) zugeordnet und anschließend entsprechend sortiert werden, wobei die Auswertevorrichtung (5) die Intensitätsunterschiede der Strahlung, die von benachbarten Teilflächen der betrachteten Fläche (6) reflektiert werden, ermittelt. Durch die Heranziehung der jeder Altpapierfraktion (11, 12) eigenen Intensitätsverteilung kann eine bessere Zuordnung zu einer bestimmten Fraktion erzielt werden.



EP 1 048 363 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sortieren von Altpapier unterschiedlicher Qualität und Beschaffenheit, bei dem zumindest ein Bereich der Oberfläche verschiedener Altpapierfraktionen, wie Papier und Karton, die beispielsweise auf mindestens einem Sortierband liegen, bestrahlt wird und die von den Altpapierstücken der einzelnen Fraktionen reflektierte Strahlung erfasst und die Altpapierstücke aufgrund der ermittelten Daten einer bestimmten Altpapierfraktion zugeordnet und anschließend entsprechend sortiert werden, sowie eine entsprechende Vorrichtung.

[0002] Ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäße Vorrichtung sind aus der Gebrauchsmusterschrift AT 001 959 U1, Anmeldenummer GM 246/97, bekannt, welche ausdrücklich zur Offenbarung der weiter unten angeführten Erfindung gehört. Die Fraktionen werden laut AT 001 959 U1 auf einem Sortierband getrennt, indem diese durch Strahlungsquellen (vorzugsweise Lichtquellen) bestrahlt werden und die reflektierten Strahlen von Auswerteeinheiten erfasst und die einer bestimmten Fraktion zugeordneten Altpapierstücke von Aufnehmern aufgenommen und auf einen vorbestimmten Ablageplatz gelegt werden.

[0003] Bei diesem Verfahren wird die reflektierte Strahlung mit einer Kamera aufgenommen und die spezifischen Merkmale — die unterschiedlichen Wellenlängen der reflektierten Strahlung - des aufgenommenen Bereichs mit gespeicherten, anlernbaren Klassifikatoren verglichen. Mit dieser Bewertung kann oft die Zugehörigkeit der betrachteten Altpapierstücke zu einer der zu trennenden Fraktionen nicht eindeutig festgestellt werden, was zu einer unzureichenden Sortierung führt.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, die Fehler bei der Sortierung zu verringern und ein rasches, einfaches Verfahren sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Sortierung von Altpapier zu schaffen.

[0005] Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Intensitätsunterschiede der Strahlung, die von benachbarten Teilflächen der betrachteten Fläche reflektiert werden, ermittelt werden.

[0006] Neu an dieser Erfindung ist, dass durch die Heranziehung der jeder Altpapierfraktion eigenen Intensitätsverteilung eine bessere Zuordnung zu einer bestimmten Fraktion erzielt werden kann.

[0007] Eine Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass jeder der gleich großen Teilflächen ein Intensitätswert zugeordnet wird, der relative Unterschied zwischen den Intensitätswerten benachbarter Teilflächen bestimmt wird und für die betrachtete Fläche die Summe dieser Intensitätsunterschiede gebildet wird. Beispielsweise kann ein schmaler rechteckiger Streifen abgebildet werden, der in gleich große Rechtecke, die auch als Bildpunkte bezeichnet werden, unterteilt wird. Jedem Bildpunkt wird eine bestimmter

Intensitätswert zugeordnet. Anschließend wird für jedes aus benachbarten Bildpunkten bestehende Bildpunkt-Paar die Differenz der Intensitätswerte gebildet und in der Folge werden alle Differenzen aufsummiert.

[0008] Dabei ist vorgesehen, dass die Altpapiersstücke der Papierfraktion zugeordnet werden, wenn die Summe der Intensitätsunterschiede einen Grenzwert überschreitet. Denn wenn für die betrachtete Fläche hohe Intensitätsunterschiede zwischen den Bildpunkten auftreten, also beispielsweise oftmals ein Hell-Dunkel-Wechsel auftritt, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um ein eng bedrucktes Altpapierstück und damit um Papier handelt. Die Summe der Intensitätsunterschiede ist daher entsprechend groß, der Grenzwert ist einstellbar und wird über Versuche bestimmt.

[0009] Analog ist vorgesehen, dass die Altpapiersstücke der Kartonfraktion zugeordnet werden, wenn die Summe der Intensitätsunterschiede einen Grenzwert unterschreitet oder erreicht, da Karton im Allgemeinen kaum mit kleiner Schrift bedruckt ist und daher für die betrachtete Fläche keine oder nur geringe Intensitätsunterschiede zwischen benachbarten Bildpunkten auftreten. Der Grenzwert ist einstellbar und wird über Versuche bestimmt.

[0010] Für die Trennung von zwei Fraktionen — Papier und Karton — fallen die beiden genannten Grenzwerte zusammen.

[0011] Vorteilhafterweise wird die Fläche erfindungsgemäß mit sichtbarem Licht bestrahlt. Dies erlaubt den Einsatz von standardmäßig verfügbaren und kostengünstigen Strahlungsquellen und Auswertevorrichtungen.

[0012] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass zusätzlich ein Verfahren zum Sortieren verwendet wird, bei dem die Wellenlänge der reflektierten Strahlung berücksichtigt wird. Durch eine Kombination des erfindungsgemäßen Verfahrens mit dem in der AT 001 959 U1 gezeigten Verfahren kann die Genauigkeit der Sortierung noch weiter erhöht werden.

[0013] Dabei wird beispielsweise so verfahren, dass zuerst mit dem Verfahren, bei dem die Wellenlänge der reflektierten Strahlung ermittelt wird, eine Zuordnung des Altpapierstücks zu einer bestimmten Fraktion versucht wird und im Fall, dass ein Altpapierstück einer bestimmten Fraktion nicht eindeutig zugeordnet werden kann, anschließend das Verfahren zum Sortieren, bei dem die Intensitätsunterschiede der reflektierten Strahlung ermittelt werden, angewendet wird. Damit können die Vorteile beider Verfahren kombiniert werden. Insbesondere können damit Altpapiersstücke, die nach dem Verfahren gemäß AT 001 959 U1 sowohl Papier als auch Karton sein könnten (wie beispielsweise bestimmtes Zeitungspapier, dessen Farbe der von Karton ähnlich ist), eindeutig zugeordnet werden.

[0014] Die Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zum Sortieren von Altpapier unterschiedlicher Qualität und Beschaffenheit, bei dem verschiedene Alt-

papierfraktionen, wie Papier und Karton, auf mindestens einem Sortierband zur Beförderung der Altpapierstücke liegen und über dem Sortierband zumindest eine Strahlungsquelle zur Bestrahlung von zumindest einem Bereich des Sortierbandes sowie zumindest eine Auswertevorrichtung, welche die von den Altpapierstücken der einzelnen Fraktionen reflektierte Strahlung erfasst und die Altpapierstücke aufgrund der ermittelten Daten einer bestimmten Altpapierfraktion zuordnet, angeordnet sind, wobei der Strahlungsquelle bzw. der Auswertevorrichtung in Förderrichtung des Sortierbandes zumindest eine Sortiereinrichtung nachgeordnet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass über dem Sortierband mindestens ein Teil einer Auswertevorrichtung angeordnet ist, die Intensitätsunterschiede der Strahlung, die von benachbarten Teilflächen der betrachteten Fläche reflektiert werden, ermittelt.

[0015] Besonders einfach und kostengünstig lässt sich die Erfindung verwirklichen, wenn die Strahlungsquelle sichtbares Licht ausstrahlt.

[0016] Dabei kann vorgesehen werden, dass die Auswertevorrichtung eine Kamera aufweist.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich rasch und mit wenig Aufwand an Datenverarbeitung ausführen, wenn die Auswertevorrichtung eine Zeilenkamera aufweist. Diese tastet jeweils nur einen schmalen Streifen des interessierenden Bereichs ab, sodass nur für eine Reihe von Teilflächen die Intensitätsunterschiede bestimmt werden müssen.

[0018] Wenn eine Sortiereinrichtung zumindest eine Einrichtung zur Erzeugung einer Luftströmung beinhaltet, kann ohne mechanische Aufnahmevorrichtungen und damit verschleißfrei eine Altpapierfraktion aussortiert werden.

[0019] Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass diese Einrichtungen als Blaseinrichtungen, wie Druckdüsen, insbesondere Druckluftdüsen, und/oder als Saugeinrichtungen, wie Unterdruckdüsen, Ventilatoren oder Pumpen, ausgebildet sind. Damit können die durch die Auswerteeinrichtung als Karton identifizierten Altpapierstücke beispielsweise am Ende des Sortierbandes gezielt durch Druckluft und/oder durch Unterdruck angehoben und über die Oberkante einer in Bewegungsrichtung des Sortierbandes gesehen nach dem Sortierband angeordneten Abscheidekante befördert werden, hinter der sie nach unten absinken. Die restlichen Fraktionen, beispielsweise die Papierfraktion, fallen durch die Umlenkung des Sortierbandes direkt nach diesem nach unten.

[0020] Zusätzlich zu oder statt einer Sortiereinrichtung mit Blaseinrichtungen und/oder Saugeinrichtungen - etwa wenn mehr als zwei Fraktionen zu trennen sind - kann vorgesehen werden, dass zumindest eine Sortiereinrichtung mit einer oder mehreren Aufnahmevorrichtungen, wie mechanischen Greifzangen, Saugern, Klemmwalzen, Nadelgreifern oder elektrostatischen Aufnahmevorrichtungen, ausgestattet

ist. Für die genaue Ausführung und Anordnung der Sortiereinrichtungen wird auf die AT 001 959 U1 verwiesen.

[0021] Weiters ist es von Vorteil, wenn die Strahlungsquelle selbst Strahlung in zumindest einem Teilbereich des Frequenzbereichs von Infrarot bis Röntgenstrahlung aussendet und die Auswertevorrichtung auch die Wellenlänge der reflektierten Strahlung auswertet. Damit kann auf einfache Weise eine Kombination von zwei Sortierverfahren, nämlich einem Verfahren, bei dem die Wellenlänge der reflektierten Strahlung ermittelt wird, und dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Sortieren, bei dem die Intensitätsunterschiede der reflektierten Strahlung ermittelt werden, erreicht werden.

[0022] Alternativ kann vorgesehen werden, dass zumindest eine weitere Strahlungsquelle, die Strahlung in zumindest einem Teilbereich des Frequenzbereichs von Infrarot bis Röntgenstrahlung aussendet, und zumindest eine zusätzliche Auswertevorrichtungen, die die Wellenlänge der reflektierten Strahlung auswertet, angeordnet sind. Es können somit auch für jedes der beiden Sortierverfahren jeweils zumindest eine eigene Strahlungsquelle und Auswertevorrichtung vorgesehen werden. Dies wird dann nötig sein, wenn sich die für das jeweilige Verfahren benötigten Wellenlängen der Strahlung zu stark voneinander unterscheiden.

[0023] Die Erfindung wird anhand der Figur, die beispielhaft und schematisch eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt, näher erläutert.

[0024] Auf einem Sortierband 1, welches in Förderrichtung 2 bewegbar ist, sind die Altpapierfraktionen 7 aufgelegt. Das Sortierband 1 ist in mehrere Spuren unterteilt. Über dem Sortierband 1 ist ein Modul angeordnet, das wenigstens eine Lichtquelle 3 mit zugehörigem Reflektor 4 und eine Kamera 5 enthält. Die Kamera 5 ist als Zeilenkamera ausgebildet und bildet einen Streifen ab, dessen Länge in etwa der Breite des Sortierbandes 1 entspricht und somit alle Spuren abdeckt und dessen Breite, (nicht maßstäblich) dargestellt durch den Abbildungsbereich 6, in der Größenordnung von einigen Millimetern liegt. In der Kamera 5 ist eine Prozessoreinheit angeordnet, welche die Daten auswertet und die zugeordnete Sortiereinrichtung steuert.

[0025] Über dem Sortierband 1 können jedoch auch - in Zeichenebene gesehen hintereinander - mehrere Module angeordnet sein, die jeweils mehrere Lichtquellen 3 mit zugehörigem Reflektor 4 und eine Kamera 5 enthalten. Für jede Spur ist ein Modul vorgesehen. Diese Module bilden eine Gruppe von Modulen. Die Kameras 5 bilden dann jeweils einen Streifen ab, der in etwa der Breite einer Spur entspricht. Jede Kamera 5 enthält entweder selbst eine Prozessoreinheit oder alle Kameras 5 sind mit einer zentralen Prozessoreinheit verbunden, mit der sie gemeinsam die Auswertevorrichtung bilden.

[0026] Die Altpapierfraktionen 7 werden unter der Kamera 5 mit Licht aus den Lichtquellen 3 bestrahlt, wobei das reflektierte Licht gemäß dem Abbildungsbe-

reich 6 von der Kamera 5 aufgenommen wird. Die Kamera 5 ist als Zeilenkamera ausgebildet und liefert eine Abbildung, die aus einer Reihe Bildpunkte besteht, wobei jeder Bildpunkt eine bestimmte Helligkeit bzw. Intensität, z.B. einen bestimmten Grauwert, aufweist. Die Bilddaten werden zur weiteren Auswertung sowie zur genauen Lagebestimmung des Altpapierstücks an die zentrale Prozessoreinheit weitergeleitet. Dort wird für jedes Bildpunkt-Paar die Differenz der Intensitätswerte gebildet und die Summe aller Differenzen einer Abbildung gebildet und eine entsprechende Zuordnung zur Papier- oder Kartonfraktion vorgenommen.

[0027] Die in der jeweiligen Kamera befindliche bzw. die zentrale Prozessoreinheit speichert die Lage der einer bestimmten Fraktion zugeordneten Altpapierstücke und steuert entsprechend die Sortiereinrichtung. Diese besteht hier im Wesentlichen aus Druckdüsen 10, wie beispielsweise Druckluftdüsen, die am Ende des Sortierbandes 1 in einem spitzen Winkel zur Ebene des Sortierbandes 1 unterhalb desselben angeordnet sind. Pro Spur des Sortierbandes 1 ist mindestens eine Druckdüse 10 vorgesehen. Zusätzlich oder statt der Druckdüsen 10 kann in etwa gegenüberliegender Position mindestens eine Unterdruckdüse 14 angeordnet werden, die Luft ansaugt und somit die Hubwirkung der Druckdüse 10 verstärkt. Statt Unterdruckdüsen 14 können auch andere Saugeinrichtungen, wie Ventilatoren oder Unterdruckpumpen, eingesetzt werden.

[0028] Erreicht ein als Papier identifiziertes Altpapierstück 8 das Ende des Sortierbandes 1, so erfolgt durch die Druckdüsen 10 keine Luftzufuhr bzw. durch die Unterdruckdüsen 14 keine Sogwirkung und das Papierstück 8 sinkt im Anschluss an das Sortierband 1 nach unten in einen als Papierbehälter 11 ausgeführten Ablageplatz.

[0029] Erreicht ein als Karton identifiziertes Altpapierstück 9 das Ende des Sortierbandes 1, so wird durch die Druckdüsen 10 und/oder durch die Unterdruckdüsen 14, die alle von der (zentralen) Prozessoreinheit — gegebenenfalls für die einzelnen Spuren getrennt - gesteuert werden, Druckluft zugeführt bzw. Unterdruck erzeugt und das Kartonstück 9 kann aufgrund der ausgeübten Kraft nicht sofort absinken, sondern wird in Förderrichtung 2 des Sortierbandes 1 weitergetragen, über die Abscheidekante 13 des als Kartonbehälter 12 ausgeführten Ablageplatzes hinweg, und sinkt schließlich auf den Ablageplatz. Dieser kann jedoch sowohl für Papier als auch für Karton beispielsweise auch als Förderband ausgebildet sein.

[0030] Eine andere Möglichkeit der Trennung von Papier und Karton besteht darin, dass die Positionen von Kartonbehälter 12 und Papierbehälter 11 sowie die Positionen von Druckdüsen 10 und Unterdruckdüsen 14 vertauscht werden, wobei hier ebenfalls entweder nur Druckdüsen 10 oder nur Unterdruckdüsen 14 (oder andere Saugeinrichtungen) oder beide Arten von Einrichtungen angeordnet werden.

[0031] Erreicht ein als Papier identifiziertes Altpapierstück 8 das Ende des Sortierbandes 1, so erfolgt durch die Druckdüsen 10 keine Luftzufuhr bzw. durch die Unterdruckdüsen 14 keine Sogwirkung und das Papierstück 8 sinkt im Wesentlichen der Wurfparabel folgend nach unten in den Papierbehälter 11, der nun in Förderrichtung 2 des Sortierbandes 1 gesehen nach dem Kartonbehälter angeordnet ist.

[0032] Erreicht ein als Karton identifiziertes Altpapierstück 9 das Ende des Sortierbandes 1, so wird durch die Druckdüsen 10 von oben Druckluft zugeführt und/oder durch die Unterdruckdüsen 14 ein Unterdruck erzeugt und das Kartonstück 9 wird aufgrund der ausgeübten Kraft sofort nach unten bewegt und im Kartonbehälter 12, der sich direkt an das Sortierband 1 anschließt, gesammelt.

[0033] Hier sei angemerkt, dass selbstverständlich sowohl nur Ansaugen als auch nur Ausblasen als auch eine Kombination davon möglich ist. Und zwar jeweils sowohl allein für eine Fraktion, wie hier für Karton beschrieben, jedoch auch allein für Papier. Zweckmäßigerweise wird die Ausblasung/Ansaugung für die Fraktion mit geringerem Anteil erfolgen. Die Ablageplätze sind dann entsprechend anzuordnen. Natürlich können auch beide Fraktionen angesaugt und/oder ausgeblasen werden.

[0034] Das Sortierband 1 wird vorzugsweise kontinuierlich weiterbewegt, sodass die Bewegung für die Abtrennung der Kartonstücke 9 bzw. der Papierstücke 8 genützt werden kann. Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich durch Kombination mit der in der AT 001 959 U1 gezeigten Vorrichtung bzw. dem darin gezeigten Verfahren.

[0035] So können über dem Sortierband 1 - in Bewegungsrichtung des Sortierbandes gesehen - vor der erfindungsgemäßen Gruppe von Modulen, die jeweils mehrere Lichtquellen 3 mit zugehörigem Reflektor 4 und eine Kamera 5 umfassen, eine weitere Gruppe von Modulen angeordnet werden, wobei ein Modul jeweils mehrere Strahlungsquellen und eine Kamera besitzt, welche die unterschiedlichen Wellenlängen der reflektierten Strahlung erfasst. Auf diese Weise kann zuerst eine Zuordnung der Altpapierstücke anhand der Wellenlängen der reflektierten Strahlung erfolgen und anschließend eine Zuordnung anhand der Intensitätsunterschiede der reflektierten Strahlung. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Zuordnung nach dem ersten Verfahren oft nicht eindeutig ist.

[0036] Wenn beide Verfahren mit Strahlung gleicher Wellenlänge arbeiten, können beide Verfahren mit einer Gruppe von Modulen ausgeführt werden, wobei ein Modul beispielsweise für jedes Verfahren eine Kamera oder eine Kamera für beide Verfahren, und für beide Verfahren die gleichen Strahlungsquellen aufweist.

[0037] Wenn mehr als zwei Fraktionen getrennt werden sollen, so können mehrere Gruppen von Modulen, die eine Zuordnung anhand der Wellenlängen der

reflektierten Strahlung vornehmen, in Förderrichtung des Sortierbandes hintereinander angeordnet werden. Gegebenenfalls ist direkt nach jeder Gruppe von Modulen eine Sortiereinrichtung vorgesehen, die zumindest eine Fraktion aussortiert. Diese Sortiereinrichtung kann verschiedene Aufnahmevorrichtungen, wie Sauger (gegebenenfalls in Kombination mit einem Klemmwalzenpaar), Greifzangen, Nadelgreifer oder elektrostatische Aufnahmevorrichtungen aufweisen, wobei die aussortierte Fraktion durch die Aufnahmevorrichtungen auf einen vorbestimmten Ablageplatz oder ein weiteres Förderband verbracht wird.

[0038] Die Kartonfraktion kann entweder ebenfalls mit Hilfe der genannten mechanischen Sortiereinrichtung oder mit einer Sortiereinrichtung, die Einrichtungen zur Erzeugung einer Luftströmung beinhalten, aussortiert werden.

[0039] Jede Kamera 5 eines Moduls weist entweder selbst eine Prozessoreinheit auf oder ist mit einer zentralen Prozessoreinheit verbunden. Im letzteren Fall weisen die Module einer Gruppe eine gemeinsame zentrale Prozessoreinheit auf, auch mehrere Gruppen von Modulen können - gegebenenfalls eine weitere - gemeinsame zentrale Prozessoreinheit besitzen. Diese aktiviert aufgrund der ermittelten Daten zum gegebenen Zeitpunkt die entsprechenden Aufnahmevorrichtung bzw. die Druckluftdüsen der einzelnen Sortiereinrichtungen.

[0040] Mit der Erfindung wird ein weiteres Kriterium zur Verfügung gestellt, um Altpapier, insbesondere Karton und Papier, zu trennen, wenn eine Trennung mit Hilfe der herkömmlichen Verfahren nur unzureichend möglich ist, was einen wesentlichen Fortschritt bei der Klassifizierung von Altpapierstücken darstellt. Die folgende optionale Sortierung nur mit Hilfe von Einrichtungen, die Luftströmungen erzeugen, ermöglicht eine genaue, rasche und verschleißfreie Umsetzung dieser Klassifizierung.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sortieren von Altpapier unterschiedlicher Qualität und Beschaffenheit, bei dem zumindest ein Bereich der Oberfläche verschiedener Altpapierfraktionen, wie Papier und Karton, die beispielsweise auf mindestens einem Sortierband liegen, bestrahlt wird und die von den Altpapierstücken der einzelnen Fraktionen reflektierte Strahlung erfasst und die Altpapierstücke aufgrund der ermittelten Daten einer bestimmten Altpapierfraktion zugeordnet und anschließend entsprechend sortiert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Intensitätsunterschiede der Strahlung, die von benachbarten Teilflächen der betrachteten Fläche reflektiert werden, ermittelt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der gleich großen Teilflächen ein Intensitätswert zugeordnet wird, der relative Unterschied zwischen den Intensitätswerten benachbarter Teilflächen bestimmt wird und für die betrachtete Fläche die Summe dieser Intensitätsunterschiede gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Altpapierstücke der Papierfraktion zugeordnet werden, wenn die Summe der Intensitätsunterschiede einen Grenzwert überschreitet.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Altpapierstücke der Kartonfraktion zugeordnet werden, wenn die Summe der Intensitätsunterschiede einen Grenzwert unterschreitet oder erreicht.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche mit sichtbarem Licht bestrahlt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich ein Verfahren zum Sortieren verwendet wird, bei dem die Wellenlänge der reflektierten Strahlung berücksichtigt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zuerst mit dem Verfahren, bei dem die Wellenlänge der reflektierten Strahlung ermittelt wird, eine Zuordnung des Altpapierstücks zu einer bestimmten Fraktion versucht wird und im Fall, dass ein Altpapierstück einer bestimmten Fraktion nicht eindeutig zugeordnet werden kann, anschließend das Verfahren zum Sortieren, bei dem die Intensitätsunterschiede der reflektierten Strahlung ermittelt werden, angewendet wird.
8. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zum Sortieren von Altpapier unterschiedlicher Qualität und Beschaffenheit, bei dem verschiedene Altpapierfraktionen (7, 8, 9), wie Papier (8) und Karton (9), auf mindestens einem Sortierband (1) zur Beförderung der Altpapierstücke (7, 8, 9) liegen und über dem Sortierband (1) zumindest eine Strahlungsquelle (3, 4) zur Bestrahlung von zumindest einem Bereich (6) des Sortierbandes (1) sowie zumindest eine Auswertevorrichtung (5), welche die von den Altpapierstücken (7) der einzelnen Fraktionen reflektierte Strahlung erfasst und die Altpapierstücke (7) aufgrund der ermittelten Daten einer bestimmten Altpapierfraktion (11, 12) zuordnet, angeordnet sind, wobei der Strahlungsquelle (3, 4) bzw. der Auswertevorrichtung (5) in Förderrichtung (2) des Sortierbandes (1) zumindest eine Sortiereinrichtung (10) nachgeordnet ist, **dadurch**

gekennzeichnet, dass über dem Sortierband (1) mindestens ein Teil (5) einer Auswertevorrichtung angeordnet ist, die Intensitätsunterschiede der Strahlung, die von benachbarten Teilflächen der betrachteten Fläche (6) reflektiert werden, ermittelt. 5

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungsquelle (3, 4) sichtbares Licht ausstrahlt. 10
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertevorrichtung eine Kamera (5) aufweist. 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertevorrichtung eine Zeilenkamera (5) aufweist. 20
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sortiereinrichtung zumindest eine Einrichtung (10) zur Erzeugung einer Luftströmung beinhaltet. 25
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Einrichtungen als Blaseeinrichtungen, wie Druckdüsen, insbesondere Druckluftdüsen (10), und/oder als Saugeinrichtungen, wie Unterdruckdüsen (14), Ventilatoren oder Pumpen, ausgebildet sind. 30
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Sortiereinrichtung mit einer oder mehreren Aufnahmeverrichtungen, wie mechanischen Greifzangen, Saugern, Klemmwälzen, Nadelgreifern oder elektrostatischen Aufnahmeverrichtungen, ausgestattet ist. 35
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strahlungsquelle (3, 4) selbst Strahlung in zumindest einem Teilbereich des Frequenzbereichs von Infrarot bis Röntgenstrahlung aussendet und die Auswertevorrichtung (5) auch die Wellenlänge der reflektierten Strahlung auswertet. 40 45
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine weitere Strahlungsquelle, die Strahlung in zumindest einem Teilbereich des Frequenzbereichs von Infrarot bis Röntgenstrahlung aussendet, und zumindest eine zusätzliche Auswertevorrichtungen, die die Wellenlänge der reflektierten Strahlung auswertet, angeordnet sind. 50 55

